

Modulator circuit realized as a switched capacitor filter.

Patent Number: EP0119627
Publication date: 1984-09-26
Inventor(s): NOSSEK JOSEF A DR; BETZL HERMANN DIPL-ING
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ EP0119627, A3, B1

Application Number: EP19840103010 19840319
Priority Number(s): DE19833310339 19830322
IPC Classification: H03H19/00
EC Classification: H03C1/00, H03H19/00B
Equivalents: ☐ DE3310339, JP1772539C, JP4062203B, ☐ JP59181708
Cited Documents: DE3126020

Abstract

1. Modulator circuit realized as a switched capacitor (SC) filter, which is driven by a modulation clock (v_{phi} M, $\sim v_{p-h-i}$ M), comprising switches, capacitors and at least one operational amplifier (3) whose non-inverting input (5) is connected to a reference potential (1'), and in which an SC integrator driven by two different clock phases (v_{phi} , $\sim v_{p-h-i}$) is formed with the operational amplifier (3), and in which there is furthermore upstream of the inverting input (5) of the operational amplifier (3) an SC network which consists of a capacitor (6) which is charged during the integrator or network clock phase (v_{phi}), and which delivers its charge during the modulation clock phases (v_{phi} M or $\sim v_{p-h-i}$ M) with opposite signs to the integration capacitor (7) associated with the operational amplifier (3), characterized in that the capacitor (6) to be charged during the integrator or network clock phase (v_{phi}) is connected downstream of the input terminal (1, 1'), with intermediate connection of series arm and shunt arm switches (13, 14), in that following this capacitor (6) is a switch network (15, 16, 17, 18) which delivers the network clock phases (v_{phi} and $\sim v_{p-h-i}$) in an alternating manner in the rhythm of the modulation clock (v_{phi} M and $\sim v_{p-h-i}$ M) to a shunt arm switch (9) and series arm switch (10) respectively, and in that the series arm switch (10) is connected to the inverting input of the operational amplifier, in that provided in the filter output is a switch (11) which is followed by the output terminals (2, 1'), and in that the integration capacitor (7) and an attenuation capacitor (8) are switched between the output (23) and the inverting input (5) of the operational amplifier (3).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 119 627
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103010.9

(51) Int. Cl.³: H 03 H 19/00

(22) Anmeldetag: 19.03.84

(30) Priorität: 22.03.83 DE 3310339

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und
München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)

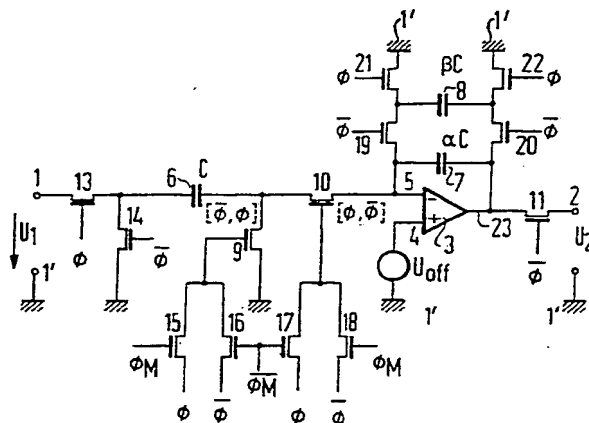
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.09.84
Patentblatt 84/39

(64) Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI NL
SE

(72) Erfinder: Betzl, Hermann, Dipl.-Ing., Enzianstrasse 8,
D-8122 Penzberg (DE)
Erfinder: Nossek, Josef A., Dr., Waldstrasse 17,
D-8127 Iffeldorf (DE)

(54) Als Schalter-Kondensator-(SC)-Filter ausgebildete Modulatorschaltung.

(57) Angegeben wird eine Modulatorschaltung, die unmittelbar mit einem Schalter-Kondensator-Filter verknüpft ist. Die Schaltung enthält nur einen Operationsverstärker, der zu einem SC-Integrator ergänzt ist. Zusätzliche Schalter-Kondensator-Netzwerke müssen ebenfalls vorgesehen sein. Die Schaltung hat den Vorteil, dass die Offsetspannung des Operationsverstärkers am Ausgang als Gleichsignal erscheint und damit nicht mehr störend für das zu verarbeitende Wechselsignal in Erscheinung tritt.



EP 0 119 627 A2

SIEMENS AKTIENGESellschaft

Berlin und München

VPA 83 P 1181 E

5 Als Schalter-Kondensator-(SC)-Filter ausgebildete
Modulatorschaltung

Die Erfindung betrifft eine als Schalter-Kondensator-
(SC)-Filter ausgebildete Modulatorschaltung, die mit
10 einem Modulationstakt betrieben wird, bestehend aus
Schaltern, Kondensatoren und wenigstens einem Operations-
verstärker, dessen nichtinvertierender Eingang auf
einem Bezugspotential liegt.

15 Schalter-Kondensator-Filter sind unter anderem aus dem
Aufsatz "Bilinear SC-Ladder Filters" in der Zeitschrift
IEEE Trans. Cas Vol 28, Seiten 811 bis 822, August 1981,
von den Autoren M.S. Lee, G.C. Temes, C. Chang und
M.B. Ghaderi beschrieben worden. Auch sind spezielle
20 Schalter-Kondensator-Filter aus der DE-PS 30 01 969 be-
kannt. In dieser Patentschrift sind Beispiele dafür an-
gegeben, z.B. Spulen und Parallelresonanzkreise durch
Schalter-Kondensator-Anordnungen zu realisieren. Es
handelt sich also bei diesen SC-Schaltungen um solche
25 Schaltungen, die nicht zeitkontinuierliche Analogsignale
im eigentlichen Sinne verarbeiten, sondern zeitdiskrete
Signale, die in Form von Abtastproben vorliegen, wobei
die Abtastproben im Rhythmus einer Taktfrequenz f_s er-
zeugt werden und über die Beziehung $T = 1/f_s$ wird dem-
30 entsprechend T die Taktperiode genannt. Schaltungen zur
Erzeugung solcher Abtastproben sind für sich bekannt, so
daß sie an dieser Stelle nicht im einzelnen erläutert
werden müssen. Es ist jedoch auch im folgenden davon
auszugehen, daß der dargestellten Schaltung solche Ab-
35 tastschaltungen jeweils vor- bzw. nachgeschaltet sein
können, so daß es also einerseits gelingt, aus einem
Analogsignal entnommene Abtastproben der Filterschaltung
eingangsseitig zuzuführen und die ausgangsseitig zur

Verfügung stehenden Signale wieder in zeitkontinuierliche Analogsignale umzuwandeln. Der wesentliche technische Vorteil solcher Filter ist darin zu sehen, daß Spulen durch aktive Schaltelemente und Kondensatoren nachge-

- 5 bildet werden, so daß sie sich zur monolithischen Integration von größeren Filterschaltungen eignen. Als Verstärker werden dabei überwiegend die bekannten Operationsverstärker eingesetzt und es wird dabei angestrebt, einerseits eine möglichst geringe Anzahl von Schaltelementen
10 anwenden zu müssen und andererseits auch die Stabilität solcher Schaltungen zu gewährleisten. Die Realisierung der Kondensatoren erfolgt in der Regel nach Art der sogenannten MOS-Technologie (Metall-Oxidsilizium-Technologie) und auch die Realisierung von Schaltern mit Hilfe
15 von integrierten Schaltungen, denen zu vorgebbaren Taktphasen Schaltspannungen zugeführt werden, ist für sich bekannt.

- Wegen der Möglichkeit, die Schaltungen in integrierter
20 Form aufzubauen, wird man auch daran denken, Modulatorschaltungen in einer solchen Weise mit dem Filter zu verschalten, daß auch derartige Gesamtschaltungen einem integrierten Aufbau zugänglich sind.

- Die Modulatorschaltungen müssen dabei ebenfalls in einem
25 bestimmten Schalttakt (Trägerfrequenz) geschaltet, also getaktet werden, wodurch wiederum Störspannungen entstehen, die das zu verarbeitende Wechselsignal in nachteiliger Weise beeinflussen.

- 30 Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, Filterschaltungen anzugeben, bei denen einerseits die Modulatoranordnung unmittelbar in die integrierbare Filterschaltung einbezogen ist, und bei denen die bekannte an sich störende Offsetspannung des Operationsverstärkers am Ausgang der
35 Modulatorschaltung nur als Gleichspannung erscheint, und somit nicht mehr als Trägerrest das Wechselsignal stört.

Für die einleitend genannten SC-Filterschaltungen wird diese Aufgabe erfindungsgemäß in der Weise gelöst, daß mit dem Operationsverstärker ein mit zwei unterschiedlichen Taktphasen betriebener SC-Integrator gebildet ist, 5 und daß dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers ein SC-Netzwerk vorgeschaltet ist, das aus einem während der Integrator bzw. Netzwerk-Taktphase geladenen Kondensator besteht, der seine Ladung während der Modulations-taktphasen mit entgegengesetztem Vorzeichen an den dem 10 Operationsverstärker zugeordneten Integrationskondensator abgibt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

15

Anhand der Figuren 1 und 2 wird nachstehend die Erfindung noch näher erläutert.

Es zeigen in der Zeichnung

20 Fig. 1 ein Taktschema für Netzwerk- und Modulations-taktphasen (ϕ , $\bar{\phi}$ und ϕ_M , $\bar{\phi}_M$) sowie deren zeitliche Zuordnung;

Fig. 2 ein Schaltungsbeispiel.

25 In der beigegeführten Figur 2 ist das Bezugspotential mit der Bezugsziffer 1' versehen und man wählt in der Regel hierfür Massepotential, wie dies durch das zugehörige Massesymbol ebenfalls kenntlich gemacht wird. Eine Eingangsklemme ist mit 1 bezeichnet und es liegt also die 30 Eingangsspannung U_1 zwischen der Klemme 1 und Massepotential. Die Ausgangsspannung U_2 kann zwischen der Ausgangsklemme 2 und Massepotential 1' abgenommen werden. In der Schaltung ist ferner ein Operationsverstärker 3 zu erkennen, dessen nichtinvertierender Eingang ("+") mit 35 der Bezugsziffer 4 und dessen invertierender Eingang ("-") mit der Bezugsziffer 5 bezeichnet sind. Zwischen dem nichtinvertierenden Eingang 4 und Massepotential ist

symbolisch auch eine Spannungsquelle eingetragen, die die bei Operationsverstärkern bekanntlich auftretende Offsetspannung " U_{off} " darstellt. Auf die Eingangsklemme 1 folgt ein Schalter 13 im Längszweig, dem ein weiterer Schalter 14 im Querszweig folgt. Es schließt sich im Längszweig dann ein Kondensator 6 an, der die Kapazität C hat. Über einen weiteren Schalter 10 wird der invertierende Eingang 5 des Operationsverstärkers 3 und über einen Schalter 9 Bezugspotential 1' erreicht. Am Ausgang 23 des Operationsverstärkers 3 liegt ein Schalter 11, dem die Ausgangsklemme 2 folgt. Zwischen dem Ausgang 23 des Operationsverstärkers 3 und dem nichtinvertierenden Eingang 5 liegt ein Integrationskondensator 7, der die Kapazität αC hat, also in einem zu bemessenden Verhältnis zum Kondensator C steht. Auf Bezugspotential geschaltet sind in diesem Zweig noch die Schalter 21 und 22. Dort liegt auch ein sogenannter Bedämpfungskondensator 8, dessen Kapazitätswert mit $8C$ bezeichnet ist und der gewissermaßen parallel zum Kondensator 7 geschaltet ist, wobei jeweils die in der gleichen Taktphase $\bar{\phi}$ (siehe Fig. 1) geschalteten Schalter 19 und 20 dazwischen liegen. Die Schalter 21 und 22 werden während der Taktphase ϕ geschlossen.

Zwischen dem Kondensator 6 und dem Schalter 10 liegt ein nach Bezugspotential führender Schalter 9, dessen Schalterrhythmus wiederum über die Schalter 15 und 16 im Modulationstakt ϕ_M bzw. $\bar{\phi}$ gesteuert wird. Die Modulationstaktphasen $\bar{\phi}_M$ bzw. ϕ_M liegen auch über die Schalter 17 und 18 am Schalter 10. Die Schalter 15, 16, 17 und 18 schalten in abwechselnder Reihenfolge die Taktphase ϕ bzw. $\bar{\phi}$ durch. Während der einen Netzwerktaktphase ϕ schließen im Ausführungsbeispiel also die Schalter 13, 21 und 22. Während der Netzwerktaktphase $\bar{\phi}$ schließen die Schalter 14, 11, 19 und 20. Die Schalter 9 bzw. 10 können während der Netzwerktaktphasen ϕ oder $\bar{\phi}$ geschlossen sein. Weiterhin werden die Netzwerktaktphasen ϕ noch den

Schaltern 15 und 17, die Taktphasen $\bar{\phi}$ den Schaltern 16 und 18 zugeführt. Diese Schalter werden mit der Modulator-taktphase ϕ_M bzw. $\bar{\phi}_M$ gesteuert. Durch diese Art der Schaltung wird somit eine Modulation erreicht und die
5 Ausgangsspannung U_2 enthält in an sich bekannter Weise alle bei einer Modulation entstehenden Seitenbänder, von denen jeweils das für die Weiterverarbeitung ge-wünschte Band durch Filterschaltungen ausgesiebt werden muß.

10

Bezüglich der Wahl der Taktphasen sei auf folgendes hin-gewiesen. Die Taktphasen ϕ und $\bar{\phi}$ müssen selbstverständlich so gewählt sein, daß sie sich nicht überlappen. Ent-sprechend gilt das auch für die Modulatortaktphasen

15 ϕ_M bzw. $\bar{\phi}_M$.

Bei der dargestellten Schaltung wird also gewissermaßen folgendes erreicht. Ein Schalterkondensatorfilter und ein Modulator sind miteinander so verschaltet, daß
20 mit dem zugehörigen Operationsverstärker ein Integrator-netzwerk gebildet wird. Weiterhin ist dem Operations-verstärker ein SC-Netzwerk vorgeschaltet, in dem ein Ladekondensator vorhanden ist, der im Beispiel mit der Bezugsziffer 6 bezeichnet ist, und der während der
25 Integrator- bzw. Netzwerk-taktphase ϕ geladen wird.

Durch die Modulatortaktphasen ϕ_M bzw. $\bar{\phi}_M$ wird der SC-Integrator zwischen nichtinvertierendem und inver-tierendem Betrieb umgeschaltet. Dabei wird entweder
30 die Ladung des Kondensators 6 während der Taktphase $\bar{\phi}$ auf den Integrationskondensator 7 übertragen bzw. während der Taktphase ϕ unmittelbar der Ladestrom des Kondensators 6 auch über den Kondensator 7 geleitet.

35 Vorteilhaft ist es, wenn die Integrator- bzw. Netzwerk-taktfrequenz f_s ein geradzahliges Vielfaches der Modulationstaktfrequenz f_M ist.

Der Kondensator 8 mit der Kapazität $8C$ und die zugehörigen Schalter haben die Eigenschaft, daß der Kondensator 8 gewissermaßen als Bedämpfungsnetzwerk wirkt und der Integrationskondensator 7 teilweise entladen wird.

5

In der beschriebenen Anordnung sind also wie bereits erwähnt, Modulator und SC-Filter aufeinander abgestimmt und auch der Integrator miteinbezogen, so daß nur noch ein Operationsverstärker benötigt wird.

- 10 Für eine sehr hohe Leerlaufverstärkung des Operationsverstärkers erhält man:

$$U_2 = \pm \frac{z^{-1/2}}{\alpha + \beta - \alpha z^{-1}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{"-"} \text{ während Phase } \bar{\phi}_M \\ \text{"+"} \text{ während Phase } \phi_M \end{array} \right]$$

15 $+ U_{\text{off}} (1 + 1/\beta)$

Hierbei ist z die Funktionsvariable und α und β die mit den Kondensatoren 6, 7 und 8 bereits erläuterten Kapazitätsverhältnisse.

20

Das vom abgetasteten Eingangssignal herrührende Ausgangssignal wechselt, wie gewünscht, das Vorzeichen. Die Offsetspannung des Operationsverstärkers 3 erscheint jedoch unabhängig von der Modulationstaktphase als Gleichsignal am Ausgang.

25

Die angegebene Formel zeigt auch, daß sich eine ideale Basisbandunterdrückung ergibt und daß keine Trägerreste in der Ausgangsspannung U_2 enthalten sind.

30

Bezüglich der gewählten Taktphasen sei noch folgendes erwähnt.

35

Beim analogen Modulator tritt an dessen Ausgang eine unbegrenzte Zahl von umgesetzten Frequenzbändern auf, deren Amplitude mit $1/n$ abnimmt.

- Der mit der Frequenz f_s getaktete "zeitdiskrete" Modulator hat dagegen - als zeitdiskretes System - ein mit f_s periodisches Spektrum. Es kann aus der Überlagerung (aliasing) der jeweils $f_s/2$ breiten Teilbänder des Spektrums vom analogen modulierten Signal gewonnen werden. Wählt man für f_s ein gerades, ganzzahliges Vielfaches der Modulatorfrequenz f_M , d.h. $f_s = 2K f_M$, K ganzzahlig, dann werden die Teilbänder frequenzrichtig überlagert. Ein weiterer Vorteil bei dieser Wahl liegt darin, daß die Differenztöne $n_1 f_s \pm n_2 f_M$ Vielfache von f_M sind und deshalb nicht ins umgesetzte Nutzband fallen können.

- Darüber hinaus läßt sich die Zusammenfassung von Modulator und SC-Filter für beliebige Filtergrade durchführen, derart daß die beschriebene Schaltung (Fig.2) den Eingangsintegrator des höhergradigen SC-Filters darstellt.

5 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

1. Als Schalter-Kondensator-(SC)-Filter ausgebildete Modulatorschaltung, die mit einem Modulationstakt
- 5 ($\phi_M, \bar{\phi}_M$) betrieben wird, bestehend aus Schaltern, Kondensatoren und wenigstens einem Operationsverstärker (3), dessen nichtinvertierender Eingang (5) auf einem Bezugspotential (1') liegt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mit dem Operationsverstärker (3) ein mit
- 10 zwei unterschiedlichen Taktphasen ($\phi, \bar{\phi}$) betriebener SC-Integrator gebildet ist, und daß dem invertierenden Eingang (5) des Operationsverstärkers (3) ein SC-Netzwerk vorgeschaltet ist, das aus einem während der Integrator- bzw. Netzwerk-Taktphase (ϕ) geladenen Kondensator (6) be-
- 15 steht, der seine Ladung während der Modulationstaktphasen (ϕ_M bzw. $\bar{\phi}_M$) mit entgegengesetztem Vorzeichen an den dem Operationsverstärker (3) zugeordneten Integrationskondensator (7) abgibt.
- 20 2. Schalter-Kondensator-Filter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Integrator- bzw. Netzwerktaktfrequenzen (f_s) ein geradzahliges Vielfaches der Modulationstaktfrequenz (f_M) ist.
- 25 3. Schalter-Kondensator-Filter nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Operationsverstärker (3) ein Bedämpfungsnetzwerk (8, 21, 22) zugeordnet ist.
- 30 4. Schalter-Kondensator-Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der während der Integrator-bzw. Netzwerktaktphase (ϕ) zu ladende Kondensator (6) unter zu ladende Zwischenschaltung von Längsweig- bzw. Quersweig Schaltern (13, 14)
- 35 der Eingangsklemme (1, 1') nachgeschaltet ist, daß diesem Kondensator (6) ein Schalternetzwerk (15, 16, 17, 18) folgt,

das im Rhythmus des Modulationstaktes (ϕ_M bzw. $\bar{\phi}_M$) die Netzwerktaktphasen (ϕ bzw. $\bar{\phi}$) dem Querzweigschalter (9) bzw. Längszweigschalter (10) alternierend zuführt, und daß der Längszweigschalter (10) an den invertierenden

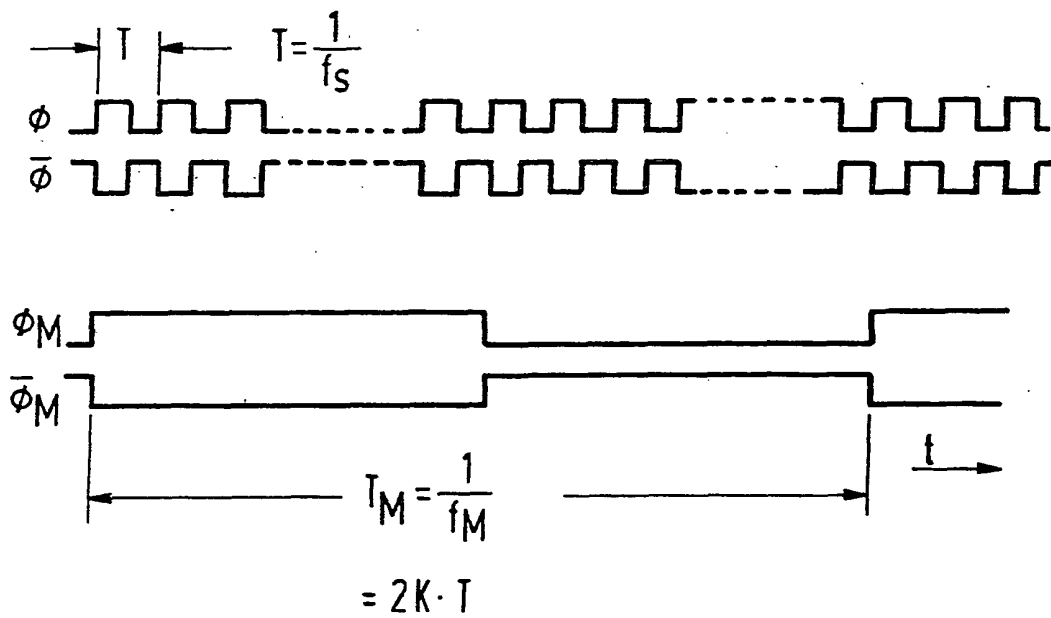
5 Eingang des Operationsverstärkers angeschaltet ist, daß im Filterausgang ein Schalter (11) vorgesehen ist, dem die Ausgangsklemmen (2, 1') folgen, und daß der Integrationskondensator (7) und der Bedämpfungskondensator (8) zwischen den Ausgang (23) und den invertierenden

10 Eingang (5) des Operationsverstärkers (3) geschaltet sind.

5. Schalter-Kondensator-Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -

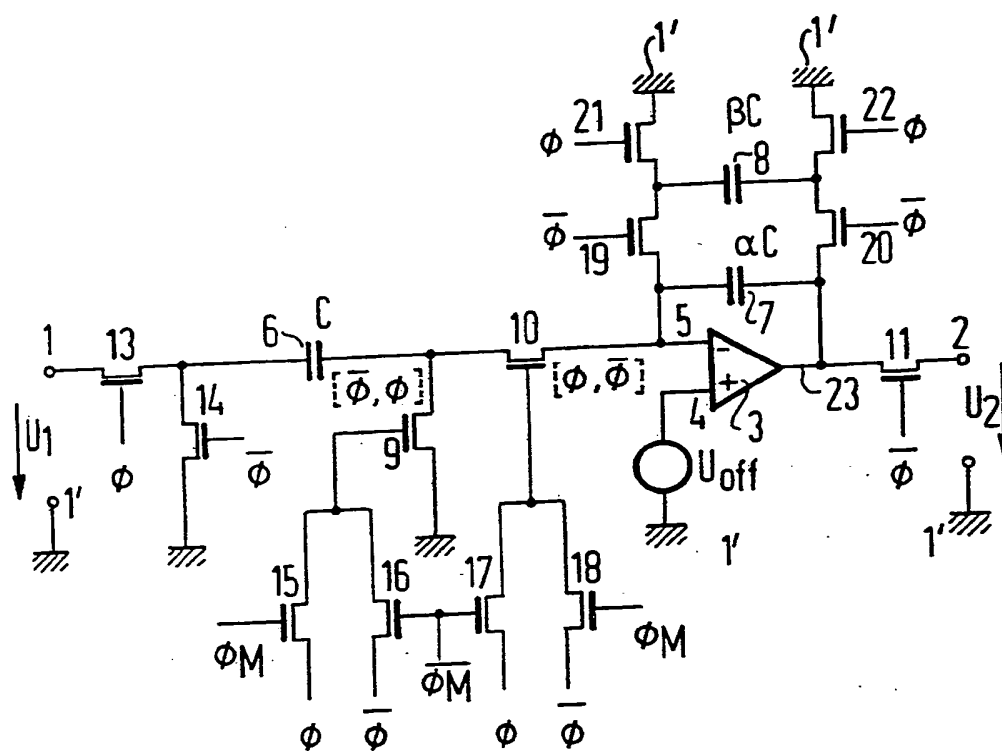
15 n e t , daß der SC-Integrator die Eingangsstufe eines Schalter-Kondensator-Filters höheren Grades bildet.

FIG 1



2/2

FIG 2



(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 119 627
A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103010.9

(51) Int. Cl.⁴: H 03 H 19/00, H 03 C 1/00

(22) Anmeldetag: 19.03.84

(30) Priorität: 22.03.83 DE 3310339

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)

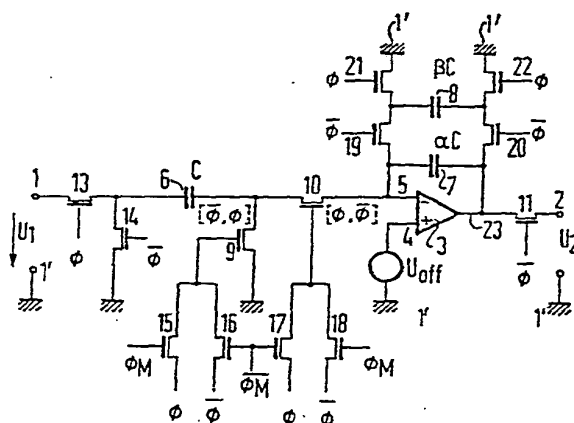
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.09.84
Patentblatt 84/39

(84) Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 20.08.86 Patentblatt 86/34(72) Erfinder: Betzl, Hermann, Dipl.-Ing., Enzianstrasse 8,
D-8122 Penzberg (DE)
Erfinder: Nossek, Josef A., Dr., Waldstrasse 17,
D-8127 Iffeldorf (DE)

(54) Als Schalter-Kondensator-(SC)-Filter ausgebildete Modulatorschaltung.

(57) Angegeben wird eine Modulatorschaltung, die unmittelbar mit einem Schalter-Kondensator-Filter verknüpft ist. Die Schaltung enthält nur einen Operationsverstärker, der zu einem SC-Integrator ergänzt ist. Zusätzliche Schalter-Kondensator-Netzwerke müssen ebenfalls vorgesehen sein. Die Schaltung hat den Vorteil, daß die Offsetspannung des Operationsverstärkers am Ausgang als Gleichsignal erscheint und damit nicht mehr störend für das zu verarbeitende Wechselsignal in Erscheinung tritt.


EP 0 119 627 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0119627

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 3010

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²¹)														
X	DE-A-3 126 020 (RACAL-VADIC) * Figuren 1-5; Seite 11, Zeile 16 - Seite 19, Zeile 8 *	1-4	H 03 H 19/00 H 03 C 1/00														
X	--- IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS, Band CAS-28, Nr. 6, Juni 1981, Seiten 576-584, IEEE, New York, US; K. MARTIN et al.: "Switched-capacitor building blocks for adaptive systems" * Figuren 11,12; Seiten 580 und 581: "VI. A Synchronous Demodulator" *	1,3															
A	IDEM	4															
A	--- IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS & SYSTEMS, Band CAS-27, Nr. 6, Juni 1980, Seiten 515-521, IEEE, New York, US; R. GREGORIAN: "Switched-capacitor filter design using cascaded sections" * Figuren 2 und 6 *	3,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²¹) H 03 H H 03 C														

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-04-1986	Prüfer DECONINCK E.F.V.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	